

" DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013443407 **Image available**

WPI Acc No: 2000-615350/200059

XRPX Acc No: N00-455929

Print head for inkjet printer, has several heater elements and control circuit with control device to control current to heater elements mounted on same substrate

Patent Assignee: CANON KK (CANON)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000246900	A	20000912	JP 9953378	A	19990301	200059 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9953378 A 19990301

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2000246900	A	16		B41J-002/05	

Abstract (Basic): JP 2000246900 A

NOVELTY - A current source (101) is provided to supply current to heater (RH) for heating the ink. A control circuit (300) for controlling the current waveform and hence the current to the heater. Several heaters and control devices are provided on the same substrate.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for printer..

USE - For inkjet printer.

ADVANTAGE - Enables incorporating control circuit inside the head. Stabilizes ink discharge and improves durability of head.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of control circuit of inkjet printer.

Current source (101)

Control circuit (300)

Heater (RH)

pp; 16 DwgNo 5/14

Title Terms: PRINT; HEAD; PRINT; HEATER; ELEMENT; CONTROL; CIRCUIT; CONTROL ; DEVICE; CONTROL; CURRENT; HEATER; ELEMENT; MOUNT; SUBSTRATE

Derwent Class: P75; T04

International Patent Class (Main): B41J-002/05

File Segment: EPI; EngPI

?

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-246900

(P2000-246900A)

(43) 公開日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(51) Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/05

識別記号

F I

テマコト[®] (参考)

B 4 1 J 3/04

1 0 3 B 2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平11-53378

(22) 出願日

平成11年3月1日 (1999.3.1)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 松野 靖司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

F ターム (参考) 20057 AF34 AG12 AG46 AC34 AK07

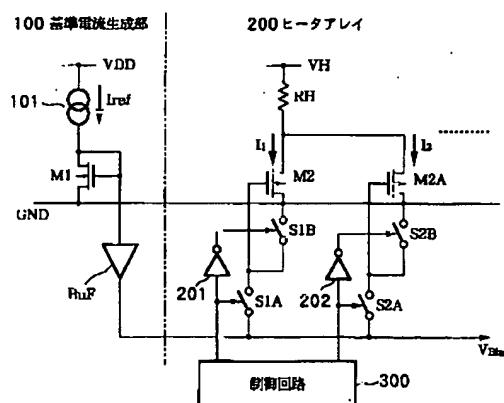
AM03 AM18 AM21 AM22 BA13

(54) 【発明の名称】 記録ヘッド及びその記録ヘッドを用いた記録装置

(57) 【要約】

【課題】 記録ヘッドに実装されたヒータを駆動するためのパルスの電流値を記録ヘッド内部で制御することができる記録ヘッド及びその記録ヘッドを用いた記録装置を提供することである。

【解決手段】 インクを加熱して吐出させるための電気熱変換素子を実装するのと同一ボード上に、その電気熱変換素子を駆動するための電流パルスの波形を変化させるための回路を実装する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気熱変換素子に電流パルスを入力して、前記電気熱変換素子を駆動して熱を発生させてインクを加熱し、前記インクを吐出することにより記録を行う記録ヘッドであって、
前記電気熱変換素子を駆動するために電流パルスを発生し、前記電流パルスの波形を変化させる回路を有し、前記電気熱変換素子を複数個備え、
前記複数の電気熱変換素子夫々に対応して前記回路を備えるとともに、前記複数の電気熱変換素子と前記回路とを同一基板上に設けることを特徴とする記録ヘッド。

【請求項2】 前記回路は、
第1の値をもつ電流を発生する第1の定電流源と、
前記第1の定電流源からの電流を通電するための第1のスイッチと、
第2の値をもつ電流を発生する第2の定電流源と、
前記第2の定電流源からの電流を通電するための第2のスイッチと、
前記第1及び第2のスイッチのオンオフを制御する制御回路とを含み、
前記第1及び第2の定電流源は夫々、前記電気熱変換素子に直列に接続されていることを特徴とする請求項1に記載の記録ヘッド。

【請求項3】 前記電気熱変換素子の一端には所定の電源電圧が印加され、
前記電気熱変換素子の他端には前記第1及び第2のスイッチが接続されていることを特徴とする請求項2に記載の記録ヘッド。

【請求項4】 前記第1のスイッチと前記第1の定電流源とを第1のMOSトランジスタで構成し、
前記第2のスイッチと前記第2の定電流源とを第2のMOSトランジスタで構成し、
前記制御回路は第1及び第2のMOSトランジスタのゲート電位を制御することを特徴とする請求項2に記載の記録ヘッド。

【請求項5】 前記電気熱変換素子の一端には所定の電源電圧が印加され、
前記電気熱変換素子の他端は前記第1及び第2のMOSトランジスタのドレイン端子に接続され、
前記第1及び第2のMOSトランジスタのソース端子は接地され、
前記制御回路は、ONさせるMOSトランジスタの数を制御するとともに、前記ONしたMOSトランジスタのON抵抗を用いて前記電気熱変換素子に通電される電流を制御することを特徴とする請求項4に記載の記録ヘッド。

【請求項6】 前記回路は、
前記電気熱変換素子の一端に直列接続する第1のスイッチと、
前記電気熱変換素子の一端に直列接続する第2のスイッ

チと、

前記第2のスイッチに直列接続する定電圧電源とを含み、

前記電気熱変換素子の他端に所定の電源電圧が印加され、

前記第1のスイッチの一端と前記定電圧電源の一端とは接地されることを特徴とする請求項1に記載の記録ヘッド。

【請求項7】 前記回路は、
前記電気熱変換素子の一端に直列接続する第1のスイッチと、
前記電気熱変換素子の一端に直列接続する第2のスイッチとを含み、
前記第1及び第2のスイッチ夫々の一端には、第1の電源電圧及び第2の電源電圧が印加され、
前記電気熱変換素子の他端は接地されることを特徴とする請求項1に記載の記録ヘッド。

【請求項8】 前記第1及び第2のスイッチ夫々と前記電気熱変換素子との間には電圧増幅器がさらに接続されることを特徴とする請求項7に記載の記録ヘッド。

【請求項9】 前記回路はカレントミラー回路を用いて構成し、前記カレントミラー回路の基準電流に基づいて、前記電流パルスの波形を変化させることを特徴とする請求項1に記載の記録ヘッド。

【請求項10】 前記回路は、第1のMOSトランジスタと、第2のMOSトランジスタと、前記第1及び第2のMOSトランジスタを夫々駆動するための第1及び第2スイッチ回路をさらに有し、
前記第1及び第2のMOSトランジスタ夫々のドレイン端子は前記電気熱変換素子の一端に直列接続し、
前記電気熱変換素子の他端に所定の電源電圧が印加され、
前記第1及び第2のMOSトランジスタのソース端子は接地され、

前記第1及び第2のMOSトランジスタのゲート端子は夫々、前記第1及び第2のスイッチ回路を介して、前記基準電流に接続されるか、或いは、接地されることを特徴とする請求項9に記載の記録ヘッド。

【請求項11】 前記回路は、第1の基準電流を発生する第1の定電流源と、第2の基準電流を発生する第2の定電流源と、
前記電気熱変換素子1つ1つに対応したMOSトランジスタと、
前記MOSトランジスタを駆動するためのスイッチ回路と、
前記スイッチ回路に前記第1の基準電流を通電するための第1のスイッチと、
前記スイッチ回路に前記第2の基準電流を通電するための第2のスイッチとを有し、
前記MOSトランジスタのドレイン端子は前記電気熱変

換素子の一端に直列接続し、
前記電気熱変換素子の他端に所定の電源電圧が印加され、

前記MOSトランジスタのソース端子は接地され、
前記MOSトランジスタのゲート端子は、前記スイッチ回路を介して、前記第1及び/或いは第2の基準電流に接続されるか、或いは、接地されることを特徴とする請求項1に記載の記録ヘッド。

【請求項12】 請求項1乃至11のいずれかに記載の記録ヘッドを用いて記録を行う記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は記録ヘッド及びその記録ヘッドを用いた記録装置に関し、特に、インクジェット方式に従って記録を行う記録ヘッド及びその記録ヘッドを用いた記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 記録装置に搭載されるインクジェット方式に従う記録ヘッドに実装された電気熱変換素子(ヒータ)の駆動電流パルスとしては、従来より、図14に示される様な一定の電流値をもったものが一般的である。

【0003】 一方、特開平5-116341号公報に示されているように、電流値を変化させながらヒータを駆動することで、安定したインクの発泡現象が得られることが分かっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来例の駆動方法では、記録ヘッドを搭載した記録装置から電流値が時間的に変化する電流パルスを送信していたので、記録装置と記録ヘッドとの間の制御インターフェースが複雑になったり、記録装置側での処理負担が大きくなるという問題があった。

【0005】 特に、記録ヘッドの各ヒータ毎に異なる波形の電流パルスを用いて駆動する場合には、その制御インターフェースはさらに複雑になるという問題があった。

【0006】 本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、記録ヘッドに実装されたヒータを駆動するためのパルスの電流値を記録ヘッド内部で制御することのできる記録ヘッド及びその記録ヘッドを用いた記録装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためには、本発明の記録ヘッドは以下の構成からなる。

【0008】 即ち、電気熱変換素子に電流パルスを入力して、前記電気熱変換素子を駆動して熱を発生させてインクを加熱し、前記インクを吐出することにより記録を行う記録ヘッドであって、前記電気熱変換素子を駆動するため電流パルスを発生し、前記電流パルスの波形を変化させる回路を有し、前記電気熱変換素子を複数個備え、前記複数の電気熱変換素子夫々に対応して前記回路

を備えるとともに、前記複数の電気熱変換素子と前記回路とを同一基板上に設けることを特徴とする記録ヘッドを備える。

【0009】 さて、前記回路の具体的な構成としては様々な実施態様があり、それは例えば、以下次のようなものである。

【0010】 (1) その回路は、第1の値をもつ電流を発生する第1の定電流源と、前記第1の定電流源からの電流を通電するための第1のスイッチと、第2の値をもつ電流を発生する第2の定電流源と、第2の定電流源からの電流を通電するための第2のスイッチと、第1及び第2のスイッチのオンオフを制御する制御回路とを含み、第1及び第2の定電流源は夫々、電気熱変換素子に直列接続するように構成する。

【0011】 この場合、前記電気熱変換素子の一端には所定の電源電圧が印加され、その電気熱変換素子の他端には第1及び第2のスイッチが接続されていることが望ましい。

【0012】 また、第1のスイッチと第1の定電流源とを第1のMOSトランジスタで構成する一方、第2のスイッチと第2の定電流源とを第2のMOSトランジスタで構成するようにし、制御回路は第1及び第2のMOSトランジスタのゲート電位を制御するようにも良い。この場合、電気熱変換素子の一端には所定の電源電圧が印加され、その電気熱変換素子の他端は第1及び第2のMOSトランジスタのドレイン端子に接続され、第1及び第2のMOSトランジスタのソース端子は接地され、前記制御回路は、ONさせるMOSトランジスタの数を制御するとともに、そのONしたMOSトランジスタのON抵抗を用いて電気熱変換素子に通電される電流を制御することが好ましい。

【0013】 (2) その回路は、電気熱変換素子の一端に直列接続する第1のスイッチと、電気熱変換素子の一端に直列接続する第2のスイッチと、第2のスイッチに直列接続する定電圧電源とを含み、その電気熱変換素子の他端に所定の電源電圧が印加され、第1のスイッチの一端と定電圧電源の一端とは接地されるように構成しても良い。

【0014】 (3) その回路は、電気熱変換素子の一端に直列接続する第1のスイッチと、電気熱変換素子の一端に直列接続する第2のスイッチとを含み、第1及び第2のスイッチ夫々の一端には、第1の電源電圧及び第2の電源電圧を印加し、電気熱変換素子の他端は接地するように構成しても良い。この場合、第1及び第2のスイッチ夫々と電気熱変換素子との間には電圧増幅器をさらに接続しても良い。

【0015】 (4) その回路は、カレントミラー回路を用いて構成し、そのカレントミラー回路の基準電流に基づいて、電流パルスの波形を変化させる様にしても良い。この場合、前記回路は、第1のMOSトランジスタ

と、第2のMOSトランジスタと、第1及び第2のMOSトランジスタを夫々駆動するための第1及び第2スイッチ回路をさらに備え、第1及び第2のMOSトランジスタ夫々のドレイン端子を電気熱変換素子の一端に直列接続し、その電気熱変換素子の他端に所定の電源電圧を印加し、第1及び第2のMOSトランジスタのソース端子を接地し、第1及び第2のMOSトランジスタのゲート端子を夫々、第1及び第2のスイッチ回路を介して、基準電流に接続するか、或いは、接地するように構成しても良い。

【0016】(5) その回路は、第1の基準電流を発生する第1の定電流源と、第2の基準電流を発生する第2の定電流源と、電気熱変換素子1つ1つに対応したMOSトランジスタと、そのMOSトランジスタを駆動するためのスイッチ回路と、そのスイッチ回路に第1の基準電流を通電するための第1のスイッチと、そのスイッチ回路に第2の基準電流を通電するための第2のスイッチとを有し、そのMOSトランジスタのドレイン端子は電気熱変換素子の一端に直列接続し、その電気熱変換素子の他端に所定の電源電圧を印加し、MOSトランジスタのソース端子を接地するとともに、MOSトランジスタのゲート端子を、前記スイッチ回路を介して、第1及び／或いは第2の基準電流に接続するか、或いは、接地するように構成しても良い。

【0017】また他の発明によれば、以上の構成の記録ヘッドを用いて記録を行う記録装置を備える。

【0018】以上の構成により本発明は、記録ヘッド内に備えられた回路を用いて、電気熱変換素子を駆動するための電流パルスの波形を変化させるよう制御する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0020】<基本的な考え方の説明(図1～図3)>まず、本発明の特徴的な概念について説明する。

【0021】記録ヘッドの記録要素(例えば、ヒータ)を駆動するためのパルス電流波形を変化させるための回路には様々な実施態様がある。

【0022】図1はパルス電流波形を変化させるための回路の代表例を示す図である。

【0023】図1に示した3つの回路はいずれも、スイッチS1、S2がそれぞれON/OFFすることで、ヒータRHに流れる電流を制御している。例えば、図1(a)に示す回路において、スイッチS1がONしているとすると、ヒータRHにはVH/RH(=I1)の電流が流れる。次に、スイッチS2がONしている期間には(VH-V1)/RH(=I2)の電流が流れることになる。従って、スイッチS2をONさせた後、スイッチS2をOFFさせ、スイッチS1をONさせることで、図2に示すような波形のヒータ電流を流すことが可能となる。

【0024】また、図1(b)に示す回路はヒータRHの一端をグラウンドレベルGNDに固定し、ヒータRHの正側の2つの端子電圧(VH、VHL)をスイッチS1及びS2によって切り換えることでヒータ電流を変化させるようにしている。この構成の場合、電源は2種類必要になる。

【0025】さらに、図1(c)に示す回路は、ヒータRHの正側端子を増幅器BUFの出力に接続し、その増幅器BUFの入力端子に異なる電圧V1、V2がそれぞれ、スイッチS1、S2を経て与えられる構成をとっている。

【0026】ここで、その入力電圧値は、2種類に限定されるものではない。この構成の場合、入力電圧値V1、V2に対応した入力信号インピーダンスは比較的高くてよいので、図1(b)に示した回路構成と比較し、ヒータRHを駆動する電源は一種類でよい。

【0027】図3は、図1(c)に示す構成の回路をより詳細に表わした図である。

【0028】図3に示す構成によれば、ヒータRHをNMOSトランジスタM0を含んだソースホロワ回路によって駆動し、そのゲート入力はトランスマッショングートT1、T2、T3により切換られ、ヒータRHの正端子にはそれぞれV1-VthM0、V2-VthM0の電圧が印加される。また、ヒータをOFFさせる時には、NMOSトランジスタM0のゲート端子にはグラウンドレベルGNDが与えられる。これにより、NMOSトランジスタM0はOFFするため、ヒータRHには電流は流れない。

【0029】ともあれ、以上のような回路において、スイッチS1とS2のON/OFFを制御することにより、種々のヒータ電流波形を得ることができる。

【0030】次に、このような種々のヒータ電流波形を発生させることのできる回路を組み込んだ記録ヘッドと、さらに、その記録ヘッドを用いて記録を行う記録装置について説明する。

【0031】<装置本体の概略説明(図4)>図4は、本発明の代表的な実施の形態であるインクジェットプリンタIJRAの構成の概要を示す外観斜視図である。図4において、駆動モータ5013の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア5009～5011を介して回転するリードスクリュー5005の螺旋溝5004に対して係合するキャリッジHCはピン(不図示)を有し、ガイドレール5003に支持されて矢印a、b方向を往復移動する。キャリッジHCには、記録ヘッドIJHとインクタンクITとを内蔵した一体型インクジェットカートリッジIJCが搭載されている。5002は紙押え板であり、キャリッジHCの移動方向に亘って記録用紙Pをプラテン5000に対して押圧する。5007、5008はフォトカプラで、キャリッジのレバー5006のこの域での存在を確認して、モータ5013の回転方向切り換え等を行うためのホームポジション検知器である。5

016は記録ヘッドIJHの前面をキャップするキャップ部材5022を支持する部材で、5015はこのキャップ内を吸引する吸引器で、キャップ内開口5023を介して記録ヘッドの吸引回復を行う。5017はクリーニングブレードで、5019はこのブレードを前後方向に移動可能にする部材であり、本体支持板5018にこれらが支持されている。ブレードは、この形態でなく周知のクリーニングブレードが本例に適用できることは言うまでもない。又、5021は、吸引回復の吸引を開始するためのレバーで、キャリッジと係合するカム5020の移動に伴って移動し、駆動モータからの駆動力がクラッチ切り換え等の公知の伝達機構で移動制御される。

【0032】これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジがホームポジション側の領域に来た時にリードスクリュー5005の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の動作を行うようにすれば、本例にはいざれも適用できる。

【0033】<制御構成の説明(図5)>次に、上述した装置の記録制御を実行するための制御構成について説明する。

【0034】図5はインクジェットプリンタIJRAの制御回路の構成を示すブロック図である。図5において、1700は記録信号を入力するインターフェース、1701はMPU、1702はMPU1701が実行する制御プログラムを格納するROM、1703は各種データ(上記記録信号や記録ヘッドに供給される記録データ等)を保存しておくDRAMである。1704は記録ヘッドIJHに対する記録データの供給制御を行うゲートアレイ(G.A.)であり、インターフェース1700、MPU1701、RAM1703間のデータ転送制御も行う。1710は記録ヘッドIJHを搬送するためのキャリアモータ、1709は記録紙搬送のための搬送モータである。1705は記録ヘッドIJHを駆動するヘッドドライバ、1706、1707はそれぞれ搬送モータ1709、キャリアモータ1710を駆動するためのモータドライバである。

【0035】上記制御構成の動作を説明すると、インターフェース1700に記録信号が入るとゲートアレイ1704とMPU1701との間で記録信号がプリント用の記録データに変換される。そして、モータドライバ1706、1707が駆動されると共に、ヘッドドライバ1705に送られた記録データに従って記録ヘッドIJHが駆動され、記録が行われる。

【0036】なお、上述のように、インクタンクITと記録ヘッドIJHとは一体的に形成されて交換可能なインクカートリッジIJCを構成しても良いが、これらインクタンクITと記録ヘッドIJHとを分離可能に構成して、インクがなくなったときにインクタンクITだけを交換できるようにしても良い。

【0037】<インクカートリッジについて(図6)>図6は、インクタンクとヘッドとが分離可能なインクカートリッジIJCの構成を示す外観斜視図である。インクカートリッジIJCは、図6に示すように、境界線Kの位置でインクタンクITと記録ヘッドIJHとが分離可能である。インクカートリッジIJCにはこれがキャリッジHCに搭載されたときには、キャリッジHC側から供給される電気信号を受け取るための電極(不図示)が設けられており、この電気信号によって、前述のように記録ヘッドIJHが駆動されてインクが吐出される。

【0038】なお、図6において、500はインク吐出口列である。また、インクタンクITにはインクを保持するために繊維質状もしくは多孔質状のインク吸収体が設けられており、そのインク吸収体によってインクが保持される。

【0039】<記録ヘッドIJHのヒータボードの構成(図7～図11)>記録ヘッドIJHには、インクを吐出するための複数のインク吐出ノズル(以下、ノズルという)が設けられており、そのノズル1つ1つに対応して複数のヒータ素子が同一基板(ヒータボード)上に実装されている。

【0040】さて、そのヒータ素子に駆動電流パルスを入力することにより、インクを加熱してインクをノズルから吐出するのであるが、この実施形態では各ヒータ素子毎に入力する駆動電流パルスの波形を変化させることのできる制御回路がヒータボードに実装されている。

【0041】上述のように、そのヒータ素子に値の異なる2つの電流を入力するように回路を構成することで、種々の波形の電流パルスを生成することができる。

【0042】図7は1つのヒータ素子に複数の値をもつ電流パルスを入力できる回路の基本的な構成を示す図である。

【0043】図7(a)に示す回路によれば、ヒータRHには予め設定されている定電流源I₁およびI₂をスイッチS1、S2により切換えてヒータRHの発熱を制御することができる。ここで、各電流源の関係をI₁=2×I₂とすると、スイッチS1、S2のON/OFFの状態により様々な電流を流すことが可能である。

【0044】例えば、従来例で説明したように、一定値をもつヒータ電流パルスは、スイッチS1のON/OFFスイッチングすることで、その波形を得ることができる。また、図2に示したようなパルス電流は最初にスイッチS2をONし、次に、スイッチS2をOFFするとともに、スイッチS1をONすることで実現できる。このようなスイッチング制御は、ヒータRHをインクが発泡しない程度に温めておくプレヒートパルスの生成に有效である。

【0045】また、図7(a)に示す回路において、スイッチS1及びS2をONさせ、次にスイッチS2をOFFさせることで、図7(b)に示すような電流波形を

得ることができる。この電流波形はヒータRHを急速に加熱するための手段として用いることができる。また、図7(c)に示す波形は、図2に示した電流波形と図7(b)に示した電流波形の組合せによって得られる。具体的には、図7(a)に示した回路において、ヒータ電流が I_2 の区間ではスイッチS1をOFF、スイッチS2をONとし、ヒータ電流が $I_1 + I_2$ の区間ではスイッチS1、S2をONとし、ヒータ電流 I_1 の区間では、スイッチS1はON、スイッチS2をOFFするよう制御することにより、その電流波形が得られる。

【0046】実際の回路においては、このような制御を実行するために、後述するように制御回路が記録ヘッドIJHのヒータボード上に設けられており、その制御回路では、例えば、図7(c)に示す波形を生成するため図8のフローチャートに示すような制御を実行する。なお、初期状態ではスイッチS1、S2とともにOFFとなっているとする。

【0047】まず、ステップS10では時間監視を行い、時刻 $t = t_1$ になると、処理はステップS20に進み、スイッチS2のみをONにする。これにより、ヒータ電流は I_2 になる。その後処理はステップS30に進み時間監視を行い、時刻が $t = t_2$ になるのを待ち合わせ、その後処理はステップS40に進む。

【0048】ステップS40では、さらにスイッチS1もONにする。これにより、ヒータ電流は $I_1 + I_2$ になる。その後処理はステップS50に進み時間監視を行い、時刻が $t = t_3$ になるのを待ち合わせ、その後処理はステップS60に進む。ステップS60では、スイッチS2のみをOFFにする。これにより、ヒータ電流は I_1 になる。

【0049】その後、処理はステップS70に進み時間監視を行い、時刻が $t = t_4$ になるのを待ち合わせ、その後処理はステップS80に進む。ステップS80では、さらにスイッチS1もOFFにする。これにより、ヒータ電流は“0”になる。

【0050】このような制御を各ヒータ素子に関して、独立に実行することにより、各ヒータ素子の特性に応じたパルス電流波形を生成して、そのヒータ素子を駆動することができる。また、この制御回路の動作は、記録装置から記録ヘッドに制御信号を送信することで実現される。なお、図7(c)に示す波形はあくまで一例であり、スイッチS1、S2のON/OFFタイミングを変化させることで種々の波形が生成されることは言うまでもない。

【0051】なお、さらに複雑な電流パルス波形の生成には、各ヒータ素子RHに入力する電流パルスを生成するための定電流源の数やスイッチの数を増やせば良い。

【0052】図9は1つのヒータ素子に対応して3つのスイッチ、3つの定電流源を備えた回路の構成とその回路によって生成される電流パルス波形の例を示す図であ

る。

【0053】図9において、(a)は回路構成を、(b)はその回路によって生成されたヒータ電流波形を示している。図9(b)に示すような波形を生成するためには、図9(a)に示した回路において、定電流源から供給される電流値の関係を、 $I_1 = 2 \times I_2 = 2 \times I_3$ となるように設定し、最初に($t = t_1$)スイッチS1、S2をONさせ、次に($t = t_2$)スイッチS2のみをOFF、さらに($t = t_3$)スイッチS1をOFFしてスイッチS2をONさせ、最後に($t = t_4$)スイッチS1～S3全てをONさせれば良い。

【0054】このように電流源の電流値及びその数を変えることで、様々な電流波形を作り出すことができる。

【0055】図10は、図7(a)に示した回路の基本構成をより具体的にした回路の構成図である。なお、記録ヘッドIJHのヒータボードには記録装置から転送される記録データを一時的に格納するためのシフトレジスタやラッチ回路、また、各ヒータ素子を駆動するための駆動制御回路なども実装されているが、これらの回路構成は公知であるので、ここではその構成図は省略し、その説明も省略する。従って、以下の説明では、各ヒータ素子に入力する駆動電流パルスの波形を変化させるために必要な回路の構成についてのみ説明する。

【0056】図10において、100はNMOSトランジスタM1、定電流回路101、及び、増幅器Bu fで構成されるカレントミラー回路のリファレンス側となる基準電流生成部、200は複数のヒータ素子から構成されるヒータアレイである。なお、ヒータ素子に供給する駆動電流パルスの波形を変化させるための回路構成は各ヒータ素子に対して同じ構成であるので、説明を簡単にするためにここでは1つのヒータ素子(画像に関しては1画素分)についてのみ図示している。また、300は駆動電流パルスの波形を変化させたり、駆動電流パルスのON/OFF制御するための回路の動作を制御する制御回路、VDD、VHは電源電圧、VBiasはバイアス電圧、GNDはグラウンド電圧である。

【0057】ヒータアレイ200は各ヒータ素子RH毎にNMOSトランジスタM2、M2A、インバータ201、202、スイッチS1A、S1B、及び、スイッチS2A、S2Bで構成されている。

【0058】この実施形態では、ヒータRHに流す電流は、数10mA～数100mAと大きく、NMOSトランジスタM2、NMOSトランジスタM2Aの物理的なサイズも必然的に大きくなる。それに対して、基準電流生成部100はリファレンスとして流している無駄な電流であるので、この電流を小さくするために、定電流回路101からの電流とNMOSトランジスタM2、M2Aの電流との関係を $I_{ref} = I_1 / 50 = I_2 / 25$ とすれば、NMOSトランジスタM1、M2、M2Aの物理的なサイズ比も、1:50:25となり、回路を設計製

造するときのレイアウトパターン的にリーズナブルである。

【0059】なお、図7(a)と図10に示した回路構成の変形例として、図11に示すような回路を記録ヘッドIJHのヒータボードに実装しても良い。特に、図11に示す回路はダブルパルス制御におけるプレヒートパルスに着目したものである。なお、図11において、図7(a)と図10に示した回路と同じ構成要素には同じ参照番号や記号を付し、その説明は省略する。

【0060】図11(a)において、 I_3 はプレヒート用の定電流源である。図11(a)に示す回路では、スイッチS2のみをONにしてヒータRHを発泡直前まで加熱し、その後、スイッチS1をONにするとともにスイッチS2をOFFにして、ヒータRHをVH/RHの電流で駆動する。

【0061】図11(b)は図11(a)に示した回路の基本構成をより具体的にした回路の構成図である。この回路は、NMOSトランジスタM2のゲートがスイッチS1AとS1Bのスイッチング動作のため、電圧VHTに接続されている以外は図10に示した回路と同様である。

【0062】このように、カレントミラー回路のミラー側をヒータ素子を駆動するために用い、制御回路は任意の波形を得るようスイッチのON/OFFを制御する。このような回路を用いることで、電流パルス波形を変化させるために必要な回路の規模的を小さくでき、コスト削減にも資する。

【0063】従って以上説明した実施形態によれば、記録ヘッドのヒータボードに各ヒータ素子ごとにヒータを駆動するための電流パルス波形を変化させることのできる回路を実装するので、記録装置側の制御を記録ヘッドで行わせることで処理の負荷分散を図ることができる。

【0064】なお、以上説明した実施形態では1つのヒータ素子に対して、2つのNMOSトランジスタを用いて電流パルス波形を変化させる例について説明したが本発明はこれによって限定されるものではない。例えば、図12に示すように、カレントミラー回路のリファレンス電流を生成する基準電流生成部100に2つの定電流回路101, 102を備え、2つのスイッチS1, S2により2つの定電流 I_{ref1} , I_{ref2} をそれぞれ制御することにより、基準電流生成部100側で電流波形を制御しても良い。このような構成により、ヒータアレイ200側は各ヒータ素子RH1, RH2, ……に対して1つづつのNMOSトランジスタM2, M3……、2つのスイッチS1A, S1B, S2A, S2B……、1つのインバータ201, 202……を備えればよく、このトランジスタの動作を制御する制御回路301は、それぞれのトランジスタをON/OFF制御するだけで良く、より回路構成を単純化することができる。

【0065】また、図13に示すように、各ヒータ素子

RHを2つのNMOSトランジスタM10, M11で構成されるスイッチを用いて制御しても良い。NMOSトランジスタM10, M11は有限のON抵抗(R_{m10} , R_{m11})を持っているので、ヒータ電流(IH)はヒータ抵抗値とON抵抗との和の値で決定される。

【0066】従って、例えば、図2に示すようなヒータ電流波形を得るためにには、NMOSトランジスタM10とM11のトランジスタの物理的なサイズを等しくし、最初にNMOSトランジスタM10のみをONさせ、次に、NMOSトランジスタM10とM11をONするよう制御回路302がトランジスタのON/OFF制御を行うようにすると良い。

【0067】なお、以上の実施形態において、記録ヘッドから吐出される液滴はインクであるとして説明し、さらにインクタンクに収容される液体はインクであるとして説明したが、その収容物はインクに限定されるものではない。例えば、記録画像の定着性や耐水性を高めたり、その画像品質を高めたりするために記録媒体に対して吐出される処理液のようなものがインクタンクに収容されていても良い。

【0068】以上の実施形態は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例えば電気熱変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式を用いることにより記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0069】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。

【0070】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0071】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0072】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0073】加えて、上記の実施形態で説明した記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドのみならず、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0074】また、以上説明した記録装置の構成に、記録ヘッドに対する回復手段、予備的な手段等を付加することは記録動作を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対するキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段などがある。また、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを備えることも安定した記録を行うために有効である。

【0075】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでも良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも1つを備えた装置とすることもできる。

【0076】以上説明した実施の形態においては、インクが液体であることを前提として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジエット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0077】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネル

ギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のよう、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0078】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【0079】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0080】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0081】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場

合も含まれることは言うまでもない。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように本発明に従えば、記録ヘッド内に備えられた回路を用いて、電気熱変換素子を駆動するための電流パルスの波形を変化させるよう制御することができるという効果がある。

【0083】また、電流パルスの波形を変化させることにより、インク吐出が安定し、さらに、電気熱変換素子の耐久性向上にも貢献する。

【図面の簡単な説明】

【図1】パルス電流波形を変化させるための回路の代表例を示す図である。

【図2】ヒータ電流の波形の一例を示す図である。

【図3】図1(c)に示す構成の回路をより詳細に表わした図である。

【図4】本発明の代表的な実施の形態であるインクジェットプリンタIJRAの構成の概要を示す外観斜視図である。

【図5】インクジェットプリンタIJRAの制御回路の構成を示すブロック図である。

【図6】インクタンクとヘッドとが分離可能なインクカートリッジIJCの構成を示す外観斜視図である。

【図7】1つのヒータ素子に複数の値をもつ電流パルスを入力できる回路の基本的な構成を示す図である。

【図8】電流パルスの波形を変化させる処理を示すフローチャートである。

【図9】1つのヒータ素子に対応して3つのスイッチ、3つの定電流源を備えた回路の構成とその回路によって生成される電流パルス波形の例を示す図である。

【図10】図7(a)に示した回路の基本構成をより具体的にした回路の構成図である。

【図11】図7(a)と図10に示した回路構成の変形例を示す図である。

【図12】基準電流生成部100に2つの定電流回路を備え、各ヒータ素子に対して1つずつのNMOSトランジスタを備えた構成の回路を示す図である。

【図13】各ヒータ素子RHを2つのNMOSトランジスタで構成されるスイッチを用いて制御する構成の回路を示す図である。

【図14】従来のヒータ電流波形を示す図である。

【符号の説明】

100 基準電流生成部

101, 102 定電流回路

200 ヒータアレイ

201, 202 インバータ

300, 301, 302 制御回路

Buf 増幅器

GND グラウンド電圧

IJC インクカートリッジ

IJH 記録ヘッド

IT インクタンク

M1, M2, M2A, M3, M10, M11 NMOSトランジスタ

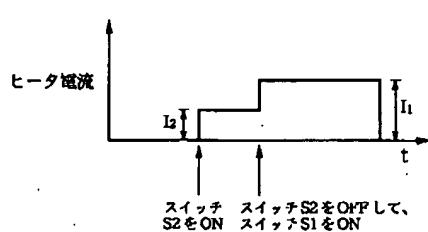
RH, RH1, RH2 ヒータ素子

S1, S2, S1A, S1B, S2A, S2Bスイッチ

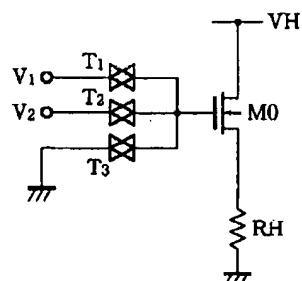
VDD, VH 電源電圧

VBias バイアス電圧

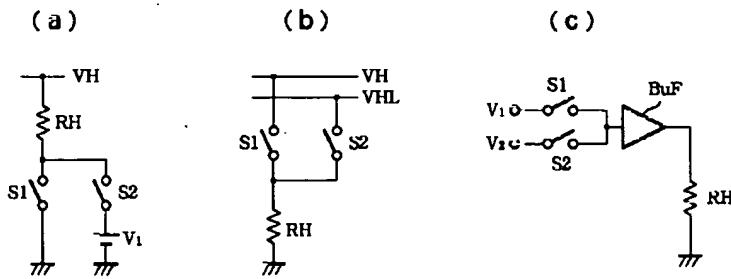
【図2】



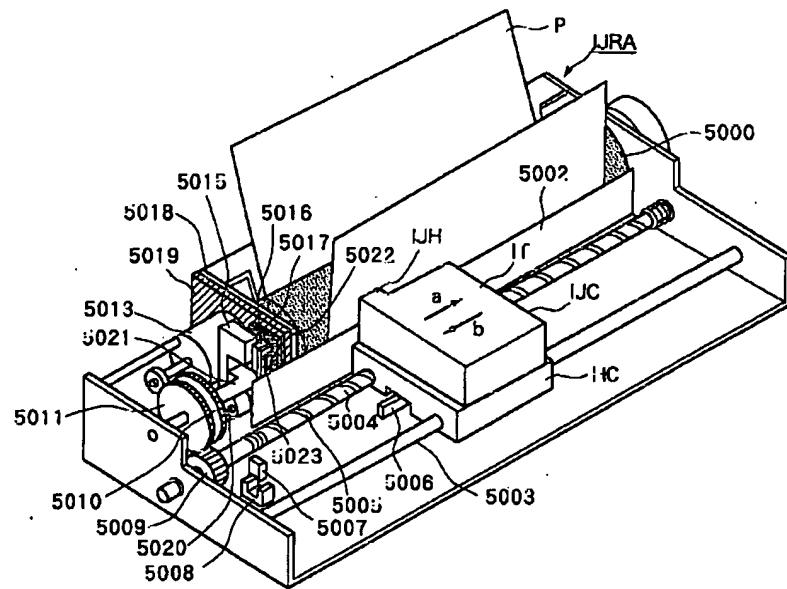
【図3】



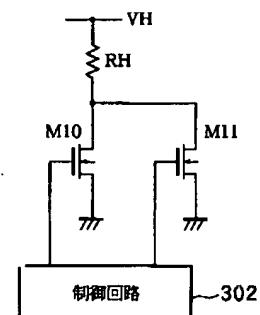
【図1】



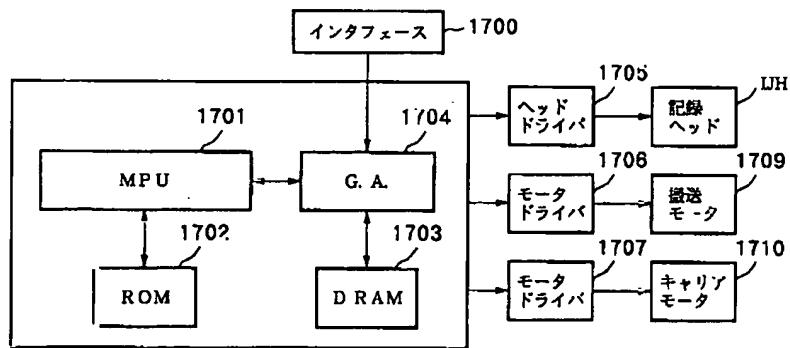
【図4】



【図13】



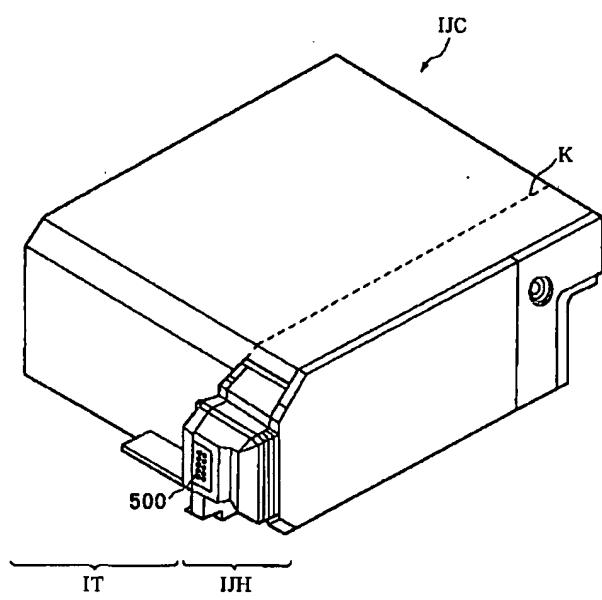
【図5】



【図14】

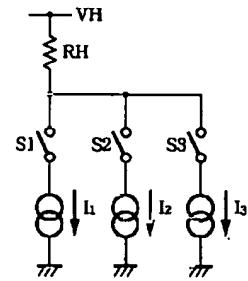


【図6】

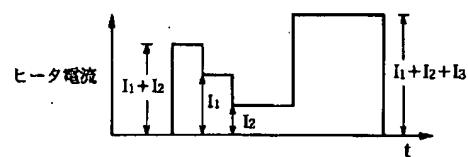


【図9】

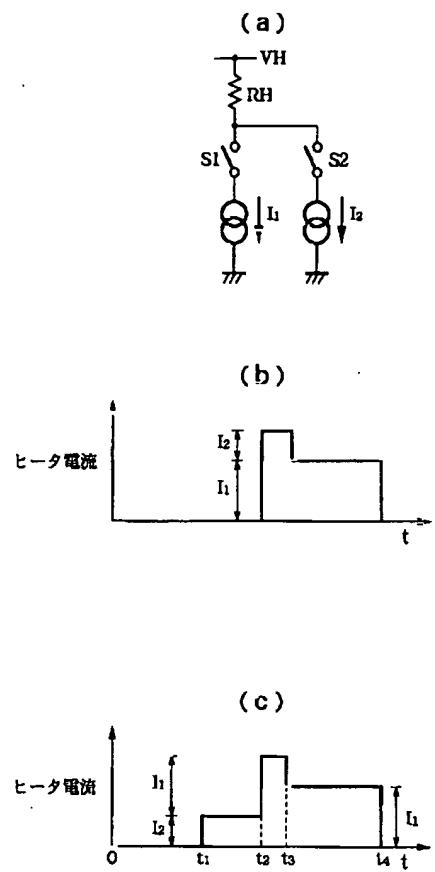
(a)



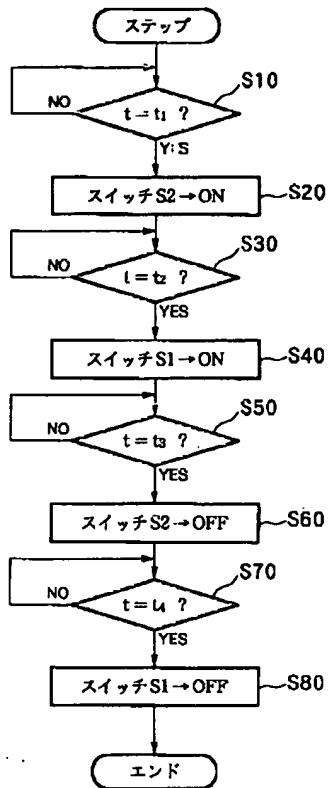
(b)



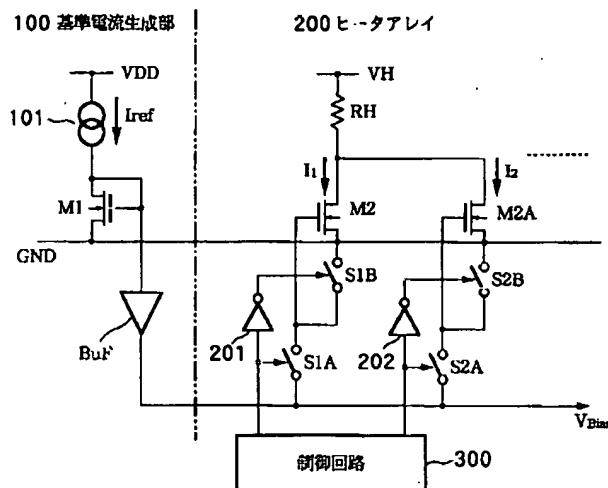
【図7】



【図8】

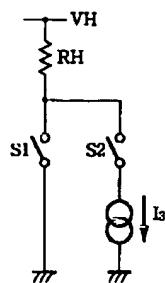


【図10】

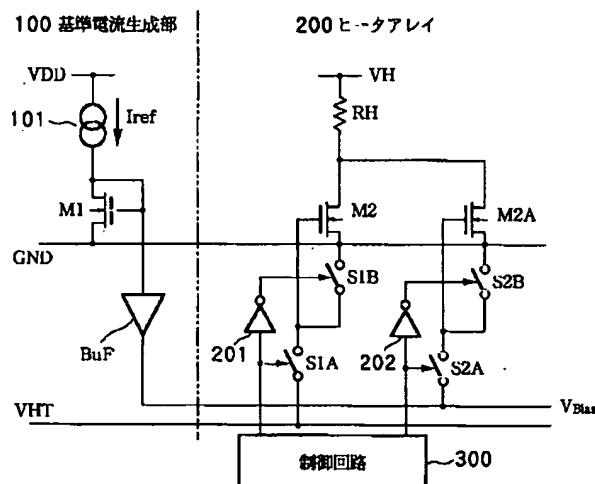


【図11】

(a)



(b)



【図12】

